

УДК 631.363.2

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

НАНКА О., БОЙКО И., НАУМЕНКО А.

Харьковский национальный ТУСХ имени Петра Василенка, Украина

Summary. In the article the methods of mechanical influence are considered at grinding down of cornmeal, construction of grindings down, their power estimation is executed and the ways of their improvement are offered with the purpose of decline of power-hungryness of processes of grinding down.

Key words: mechanical influence, grinding down, cornmeal, power estimation

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим условием успешного развития животноводства является создание прочной кормовой базы, совершенствование средств механизации и автоматизации процесса производства и переработки кормов. Продуктивность животных во многом зависит не только от количества потребляемого корма, но и от качественной подготовки его к скармливанию. Особое место в рационах для животных занимают высокоэнергетические зерновые корма, которые являются концентрированными источниками питательных веществ. Это позволяет точно балансировать рацион и значительно повышать продуктивность животных. При подготовке к скармливанию корма подвергаются различным видам обработки, одним из которых является измельчение, которое обусловлено требованиями физиологии кормления животных, способствующее ускорению процессов пищеварения и повышению усвояемости питательных веществ [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Под измельчением понимают процесс физического деления материала на составные части под влиянием внешних сил. В зависимости от характера прилагаемой силы и свойств измельчаемого материала различают два основных вида измельчения: объемное и поверхностное измельчение. При объемном измельчении, силы вызывающие разрушения тела, приложены перпендикулярно к измельчаемому телу. Поверхностное дробление основано на деформации сдвига в случае, когда к телу приложены две силы: перпендикулярно к поверхности тела и тангенциально (по касательной к поверхности тела - параллельно его плоскости). В зависимости от методов механического воздействия рабочего органа машины на измельчаемый материал и вида вызываемой в нем деформации, измельчение может осуществляться способами, представленными на рисунке.

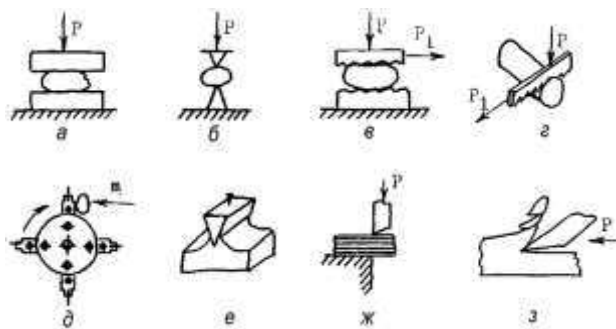


Рис. 1. Способы механического воздействия на измельчаемый материал: 1 - раздавливание, 2 - раскалывание, 3 - стирание, 4 - распиловка, 5 - удар, 6 - резание лезвием, 7 - резание пуансоном, 8 - резание резцом

Для измельчения фуражного зерна в измельчающих машинах используются различные способы механического воздействия или их сочетания. Классификация методов механического воздействия рабочего органа машины на фуражное зерно, область применения, конструкции машин и их удельная энергоёмкость приведены в таблице.

ТАБЛИЦА 1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ

Методы механического воздействия	Наименование машин и область их применения	Конструктивные схемы машин	Удельная энергоёмкость, кВт·ч/т
Сжатие, сдвиг	Жерновые постава. Для шелушения крупяных культур		20...25
Раздавливание	Вальцевые станки. Для размола зерна в сортовую муку		6,5...12
Удар в взлет, истирание	Бичевые Машины. Для размола зерна в обойную муку		10,5...14
Резание, скалывание	Дисковые мельницы. Для дробления зерна в комбикорм		8,5...12
Удар в взлет, истирание	Молотковые дробилки. Для дробления зерна в комбикорм		15...18
Резание, скалывание	Центробежно-роторные измельчители. Для дробления зерна в комбикорм		4,5...6,5

На животноводческих фермах, комбикормовых заводах, различных перерабатывающих предприятиях для измельчения зернового сырья широко используются молотковые дробилки.

Простота конструкции, надежность в работе, широкий спектр производительностей, компактность, универсальность и высокая степень измельчения делают их незаменимыми. Конструктивные особенности и организация процесса измельчения в молотковых дробилках максимально способствуют реализации прямого центрального удара молотков по измельчаемому материалу, что сводит к минимуму скольжения продукта по поверхности молотка.

С целью снижения энергоемкости процесса измельчения, улучшения качества готового продукта и совершенствования конструкции молотковых дробилок проведено большое количество исследований [2, 3] и др., указывающих на то, что из-за малой эффективности удара, разрушение зерна происходит при многократном ударно-стирающем воздействии. Это приводит к большим энергетическим затратам и перетиранию частиц. Высокая скорость кольцевого воздушно-продуктового слоя в дробильной камере, равная примерно половине окружной скорости молотков, отрицательно влияет на своевременное удаление продукта из дробильной камеры, что также способствует переизмельчению материала и, как следствие, отрицательно воздействует на продуктивность животных, а также приводит к повышенному расходу энергии. Так, например, по данным С.П. Джинджихадзе [4], в молотковой дробилке при скорости вращения молотков 110 м/с на измельчение зерна ударом расходуется только 16,9% от всей подводимой энергии, на измельчение истиранием 83,1%.

В результате анализа данных представленной таблицы, и исследований выполненными Сергеевым Н.С. [5], Абрамовым А.А. [6] и др. можно констатировать, что перспективным направлением создания машин для измельчения зерновых кормов, является применение методов, основанных на резании и скалывании.

ВЫВОДЫ

В результате выполненных аналитических исследований основные принципы усовершенствования и создание новых энергосберегающих машин для измельчения фуражного зерна можно сформулировать следующим образом:

- измельчение материала необходимо производить только до той степени, которая необходима для дальнейшей его переработки или использования;
- измельчение должно быть прогнозируемым, фракционный состав должен быть однородным, заданных размеров и не иметь пылевидной фракции;
- частички материала, измельченные до заданных размеров, должны быть немедленно удалены из зоны измельчения;
- измельчение должно быть «свободным» то есть не усложняться посторонними операциями;
- уменьшение работы упругих деформаций путем использования рабочих органов, которые потребляют минимальное количество энергии и работающих по способу измельчения резанием или скалыванием;
- увеличение работы на создание новых поверхностей за счет увеличения контактов между измельчаемым зерном и рабочими органами;
- устранение повторного взаимодействия измельченного материала с рабочими органами машины.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Боярский, Л.Г. Технология кормления и полноценное кормление сельскохозяйственных животных [Текст] / Л.Г. Боярский - Ростов н/Д: Феникс, 2001. - 200 с.
2. Зиганшин, Б.Г. Повышение эффективности технических средств приготовления кормов в животноводстве на основе расширения технологических возможностей измельчителей [Текст]: автореф. дис. ... док. техн. наук. Казань, 2004. - 48 с.

3. Колобов, М.Ю. Энергосберегающая технология и технические средства центробежного действия для обработки дисперсных материалов сельскохозяйственного назначения [Текст]: автореф. дис. ... док. техн. наук. Рязань, 2010. – 39 с.
4. Джинджихадзе, С.П. Исследование энергоемкости процесса дробления фуражного зерна в молотковых дробилках [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Тбилиси, 1965. – 25 с.
5. Сергеев, С.Н. Центробежно-роторные измельчители фуражного зерна [Текст]: автореф. дис. ... док. техн. наук. Челябинск, 2008. – 42 с.
6. Абрамов, А.А. Обоснование параметров и режимов работы измельчителя зерна скалывающего типа [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ростов – на – Дону, 2006. – 21 с.